Sea un sistema no lineal

$$(\mathrm{S})\begin{cases} x'(t) = P(x,y) \\ y'(t) = Q(x,y) \end{cases}$$

Sea (x_1, y_1) punto crítico de (S). Sea el sistema lineal asociado en (x_1, y_1)

$$(\mathrm{SL}) \begin{pmatrix} x'(t) \\ y'(t) \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} x - x_1 \\ y - y_1 \end{pmatrix} \text{ con } A = \frac{\partial(P,Q)}{\partial(x,y)}\Big|_{(x_1,y_1)} = \begin{pmatrix} \frac{\partial P}{\partial x}\big|_{(x_1,y_1)} & \frac{\partial P}{\partial y}\big|_{(x_1,y_1)} \\ \frac{\partial Q}{\partial x}\big|_{(x_1,y_1)} & \frac{\partial Q}{\partial y}\big|_{(x_1,y_1)} \end{pmatrix}.$$

Con el cambio $\begin{cases} \widetilde{x} = x - x_1 \\ \widetilde{y} = y - y_1 \end{cases}$ se obtiene un SL homogéneo $(SL) \begin{pmatrix} \widetilde{x}'(t) \\ \widetilde{y}'(t) \end{pmatrix} = A \begin{pmatrix} \widetilde{x} \\ \widetilde{y} \end{pmatrix}$.

En la siguiente tabla se reflejan los casos en los que el tipo de punto crítico y la estabilidad de los sistemas lineal y no lineal es semejante:

Estabilidad de los sitemas (S) y (SL)

Tipo de raíces	**Estabilidad de (S) y (SL)**
$\lambda_1 > 0$ y $\lambda_2 > 0$ reales, distintas y positivas	nodo inestable
$\lambda_1 < 0$ y $\lambda_2 < 0$ reales, distintas y negativas	nodo estable (ainst.)
$\lambda_1 < 0$ y $\lambda_2 > 0$ reales y de signo contrario	punto de silla inestable
$\Re(\lambda_1) = \Re(\lambda_2) > 0$ complejas con parte real positiva	espiral inestable
$\Re(\lambda_1) = \Re(\lambda_2) < 0$ complejas con parte real negativa	espiral estable (asint.)